

(DOI): 10.5777/PAeT.V5.N1.06

*Este artigo é apresentado em Português e Inglês com "Resumen" em Espanhol.**Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava-PR, v.5, n.1, p.99-114, 2012.***Artigo Científico****Resumo**

A pesquisa foi desenvolvida em área experimental do Departamento de Agronomia - UNICENTRO, em Guarapuava - PR. O objetivo foi avaliar os efeitos aditivos dos fungicidas fluazinam e metiram + piraclostrobina quanto ao esverdeamento em pós colheita de tubérculos de batata. O experimento foi organizado em delineamento inteiramente casualizado com parcelas subsubdivididas e 4 repetições em fatorial 5x2x2. Nas parcelas principais foram avaliados 5 tratamentos de manejo com fungicidas, nas subparcelas foi avaliado o efeito da aplicação ou não de metiram + piraclostrobina aos 68 dias após plantio e nas subsubparcelas avaliou-se os efeitos da lavagem ou não dos tubérculos. Verificou-se que a aplicação de metiram + piraclostrobina aos 68 dias após o plantio ocasiona redução no esverdeamento de tubérculos e a associação entre manejo com aplicação de metiram + piraclostrobina aos 68 dias após o plantio e conservação com tubérculo não lavado foi a alternativa de manejo que ocasionou a menor taxa de esverdeamento.

**Palavras-Chave:** *Solanum tuberosum*, qualidade, piraclostrobina**Greening post-cosecha en tubérculos de patata sometidos a distintos manejos de fungicidas****Resumen**

El estudio se llevó a cabo en el área experimental de la Facultad de Agronomía - UNICENTRO en Guarapuava - PR. El objetivo fue evaluar los efectos adicionales de los fungicidas fluazinam y metiram+piraclostrobina cuanto al greening post-cosecha en tubérculos de patata. El experimento fue arreglado en el diseño completamente al azar con parcelas subsubdivididas y cuatro repeticiones en factorial 5x2x2. En las parcelas principales se evaluaron cinco tratamientos con manejo de fungicidas, en las subparcelas se evaluarán los efectos de la aplicación o no de metiram+piraclostrobina en los 68 días después de la siembra y en las subsubparcelas se evaluaron los efectos de lavarse o no los tubérculos producidos. Se observó que la aplicación de metiram+piraclostrobina en los 68 días después de la siembra causó reducción en el greening de los tubérculos y el manejo asociado con aplicación de metiram+piraclostrobina en los 68 días después de la siembra y manutención del tubérculo no lavado ha sido la alternativa que causó la menor tasa de greening de los tubérculos.

**Palabras clave:** *Solanum tuberosum*, calidad, piraclostrobina**Introdução**

A batata *in natura* é um alimento nobre e muito apreciado pelo consumidor brasileiro (LOPES e BUSO, 1997). A manutenção da qualidade do produto e do bom aspecto externo da película do tubérculo deve ser uma preocupação constante de todos os envolvidos no sistema produtivo. Sobre as características de pós-colheita, GRUNENFELDER et al. (2006) salientam que o esverdeamento ocasiona

alterações nos aspectos visuais dos tubérculos, e além disso alterando o sabor para o consumo, reduzindo a possibilidade de comercialização..

O principal fator responsável pelo esverdeamento dos tubérculos, segundo CONOVER e PRYKE (1987) é a síntese de clorofila decorrente da exposição à luz e a consequente transformação de amiloplastos em cloroplastos. A exposição dos tubérculos à luz induz também a síntese de glicoalcalóides nos tubérculos, o que leva ao

Recebido em: 24/09/2011

Aceito para publicação em: 23/03/2012

1 Doutoranda em Agronomia - UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, CEP 80035-050, Curitiba-PR. E-mail: edinacristiane@hotmail.com.

2 Professor Associado do Departamento de Agronomia da UNICENTRO. Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Vila Carli. CEP: 85040080. E-mail: sjadoski@uol.com.br; aslima@unix.com.br.

3 Mestre em Agronomia-PPGA, UNICENTRO Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Vila Carli. CEP: 85040080. E-mail: larissaromaosaito@gmail.com.

4 Acadêmico do curso de Agronomia, UNICENTRO.

*Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v.5, n.1 jan/abr. (2012)**Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548*

desenvolvimento de sabor amargo. Como ambas as sínteses são induzidas pela luz, o consumidor associa o esverdeamento ao sabor amargo.

FELTRAN e LEMOS (2005) consideram a sensibilidade à luz como resposta ao esverdeamento dos tubérculos, sendo este muito dependente da quantidade e intensidade de luz, e, além disso, do genótipo. Segundo BRUNE e MELO (2005) cultivares de batata como a Delta e Monalisa apresentam tubérculos com esverdeamento médio; a cultivar Ágata, esverdeamento forte e a cultivar Achat, esverdeamento muito forte. Para evitar o esverdeamento deve-se fazer uma boa amontoa, evitando a exposição de tubérculos na superfície do solo; e quando armazenados em pós-colheita evitar que fiquem expostos à luz.

Os tubérculos esverdeados quando ingeridos em quantidades elevadas são responsáveis por distúrbios gastrointestinais, que podem apresentar gravidade e necessidade de orientação médica. Segundo CASTRO et al. (1982) e SPOLADORE et al. (1983) isto ocorre porque a solanina, ao atingir concentrações entre 15 a 20 mg 100 g<sup>-1</sup> de peso fresco pode ser tóxica. Estes autores afirmaram que no Brasil o problema dos tubérculos esverdeados é agravado pela prática de comercializar tubérculos lavados, em sacos rendilhados ou expostos à granel, facilitando a exposição à luz.

O fenômeno de esverdeamento ocorre devido a vários fatores, BRUNE e MELO (2005) destacam a cultivar, a maturação, a temperatura, as características da intensidade luminosa e sua duração, sendo que a partir da luminosidade de 53,5 lux ocorre propensão ao esverdeamento. Além disso, os autores salientam a importância da temperatura ambiente, que tem participação essencial no processo. Neste caso temperaturas acima de 20°C favorecem grandemente, enquanto que temperaturas inferiores a 4,5°C desfavorecem muito a ocorrência do esverdeamento.

Segundo BRUNE e HENZ (2004) o processo de lavagem pode aumentar a incidência de deterioração em relação aos tubérculos não lavados, mas é difícil prever a porcentagem porque depende de diversos fatores, como cultivar, época do ano, oscilações climáticas, incidência de pragas e doenças, período de armazenamento, etc. A razão de cultivares não lavados se apresentarem com menor índice de esverdeamento, deve-se à presença de resíduo na película, que funciona como uma barreira protetora ao tubérculo contra a exposição direta a

luz, conseqüentemente dificultando a ocorrência do esverdeamento.

Em estudos sobre esverdeamento em diferentes cultivares, IUNG et al. (2007) observaram que a cultivar Caesar obteve o menor índice de esverdeamento e Atlantic o maior. Segundo os autores para diminuir a ocorrência do esverdeamento é recomendado lavar os tubérculos somente na hora que for consumir. Contudo, caso o consumidor apresente preferência por tubérculos já lavados o ideal seria efetuar a lavagem o mais próximo possível do momento de venda.

Neste contexto, é necessário o aprimoramento dos conhecimentos sobre os possíveis efeitos aditivos proporcionados por alguns princípios ativos de fungicidas, como as estrubilurinas sobre as características de conservação da batata em pós-colheita. O objetivo foi avaliar a ocorrência de efeitos aditivos dos fungicidas fluazinam e metiram + piraclostrobina na redução do esverdeamento em pós-colheita de tubérculos de batata.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2010, em área experimental do Departamento de Agronomia, no *Campus* Cedeteg da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, no município de Guarapuava – PR, localizada na latitude 25°23'36" S e na longitude 51°27'19" W, com altitude de aproximadamente 1025 m. O clima regional é classificado como Cfb – subtropical mesotérmico úmido, de acordo com a classificação de Köppen. Os dados climáticos do período foram obtidos da estação meteorológica da universidade situada junto à área experimental.

O solo do local é característico da região sendo classificado como Latossolo Bruno Distroférrico (EMBRAPA, 2006). A área estava em pousio por aproximadamente 10 anos, tendo sido cultivado trigo no inverno. A análise química realizada em dezembro de 2009 apresentou os seguintes dados (camada de 0-20 cm): pH (CaCl<sub>2</sub>): 5,3; M.O.: 34,9 mg dm<sup>-3</sup>; P (Mehlich): 1,9 mg dm<sup>-3</sup>; K<sub>2</sub>O: 0,34 cmol dm<sup>-3</sup>; Ca: 3,9 cmol dm<sup>-3</sup>; Mg: 2,1 cmol dm<sup>-3</sup>; Fe: 41,5 mg dm<sup>-3</sup>; Cu: 1,3 mg dm<sup>-3</sup>; Mn: 41,2 mg dm<sup>-3</sup>; Zn: 0,9 mg dm<sup>-3</sup>.

A estruturação da pesquisa no campo foi realizada com unidades experimentais que possuíam dimensões de 5 m de comprimento com 4 linhas de cultivo espaçadas em 0,80 m.

Os tratamentos constaram de quatro

alternativas de manejo dos fungicidas (ingrediente ativo (i.a.) piraclostrobina (concentração de 50 g kg<sup>-1</sup>) + metiram (concentração de 550 g kg<sup>-1</sup>) na formulação WG (granulado dispersível) e um tratamento testemunha (ingrediente ativo (i.a.) fluazinam, concentração de 500 g L<sup>-1</sup>) na formulação SC (Suspensão concentrada).

O experimento foi estruturado como trifatorial 5x2x2 em delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas com 4 repetições. Nas parcelas principais foram avaliados os efeitos da aplicação dos fungicidas no sulco de plantio e na amontoa. Nas subparcelas foi avaliado o efeito da aplicação destes mesmos fungicidas aos 68 DAP e nas subsubparcelas, se avaliou os efeitos da lavagem ou não dos tubérculos antes do armazenamento. A descrição dos tratamentos aplicados se encontra na Tabela 1.

Salienta-se que a utilização do produto fluazinam na parcela testemunha foi definido considerando alguns fatores, sendo:

-a) O objetivo da avaliação dos produtos foi quantificar efeito aditivos sobre o desenvolvimento das plantas e características da produção e pós-colheita, e não diretamente quanto ao efeito de controle fúngico;

-b) fluazinam, metiram + piraclostrobina, são produtos amplamente utilizados, já bastante conhecidos na região e são considerados pelos produtores como de eficiência aproximadamente similar no controle fúngico;

-c) a cultura da batata é alvo de diferentes doenças fúngicas controladas por estes produtos, sendo que um tratamento testemunha sem receber tratamento nenhum fatalmente seria inviável, pois as plantas seriam prejudicadas pelas doenças, perdendo a possibilidade de utilização para avaliações experimentais. A este respeito AZEVEDO (2003) salienta que em cultivos normalmente atacados por

doenças a não utilização de medidas preventivas transfere toda a responsabilidade do controle à "sorte".

-d) O fluazinam devido ser um fungicida - acaricida de contato do grupo químico fenilpiridinilamina não apresenta ação com efeitos aditivos semelhantes aos metiram + piraclostrobina o que possibilita avaliar se existirá ocorrência de efeitos aditivos pelo uso dos produtos metiram + piraclostrobina, fungicida sistêmico do grupo químico alquilenobis (ditiocarbamato) e estrobilurina.

O preparo do solo constou de operações consideradas convencionais na região sendo de 1ª gradagem, enxada rotativa, 2ª gradagem, escarificação cruzada e sulcador para montagem dos camalhões para o plantio. A adubação no sulco de plantio foi realizada com distribuição 3,3 t ha<sup>-1</sup> de adubo da fórmula NPK 4-14-8, considerando informações apresentadas por JADOSKI et al. (2010).

A semeadura foi realizada de forma manual, no dia 30 de janeiro de 2010. Foram utilizados tubérculos-semente do tipo III da cultivar Ágata (30-40 mm de diâmetro) segundo a classificação de PEREIRA e DANIELS (2003), distribuídos com espaçamento de 0,25 m na linha e 0,80 m nas entrelinhas com uma densidade de plantio de 50.000 tubérculos por hectare. A emergência das plantas ocorreu no dia 10/02/2010 (10 DAP). A amontoa foi realizada dia 26 de janeiro (26 DAP), com auxílio de uma enxada rotativa convencional para esta finalidade.

No dia da colheita realizada aos 110 DAP os tubérculos foram coletados e pesados e conforme a indicação dos tratamentos foram lavados ou não. Após este procedimento, os tubérculos foram distribuídos sobre bancada plana onde foram realizadas as avaliações de esverdeamento, onde ficaram expostos à luz natural durante o dia e à luz artificial incandescente no período da noite.

**Tabela 1.** Composição dos tratamentos aplicados com a caracterização dos produtos utilizados, dosagens e momento de aplicação.

Fator		1 - Fungicidas no sulco / amontoa		2 - Fungicidas 68 DAP metiram + piraclostrobina	3 - Manejo pós-colheita
Fator 1		Sulco	Amontoa	Fator 2	Fator 3
F1-1	Fluazinam	3 L ha <sup>-1</sup>	2 L ha <sup>-1</sup>		
F1-2	Metiram + piraclostrobina	5 kg ha <sup>-1</sup>	-	F2-1) Com Aplicação	F3-1) Lavado
F1-3	Metiram + piraclostrobina	-	5 kg ha <sup>-1</sup>		
F1-4	Metiram + piraclostrobina	2,5 kg ha <sup>-1</sup>	2,5 kg ha <sup>-1</sup>	F2-2) Sem Aplicação	F3-2) Não lavado
F1-5	Metiram + piraclostrobina	5 kg ha <sup>-1</sup>	5 kg ha <sup>-1</sup>		

No período em que foi conduzido o experimento a intensidade média de luz no laboratório de aproximadamente 235 lux.

Foram realizadas avaliações de esverdeamento externo dos tubérculos em 5, 10, 15 e 20 dias após a colheita e de exposição dos tubérculos à luz. A quantificação do esverdeamento foi realizada por quatro avaliadores, obtendo-se uma nota média à subsubparcela de oito tubérculos (lavados ou não lavados). Utilizou-se a escala com adaptação do método apresentado por BRUNE e MELO (2001): nota 1 (ausência completa de esverdeamento), 3 (esverdeamento fraco), 5 (esverdeamento médio), 7 (esverdeamento forte) e 9 (esverdeamento muito forte).

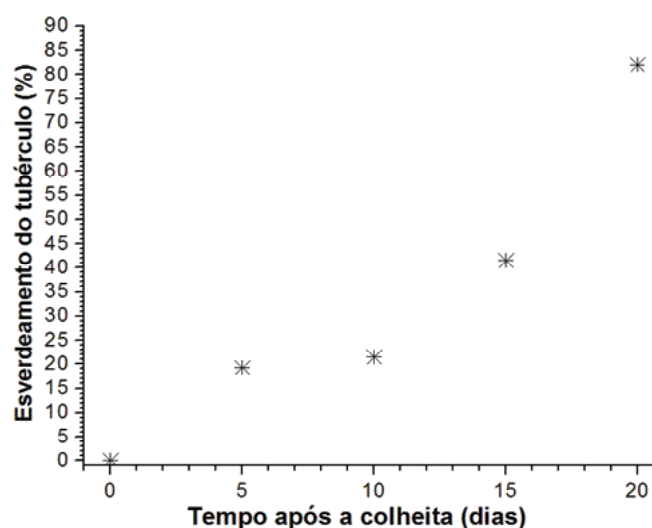
Efetivou-se análise de variância para cada data

de leitura sobre os valores de notas transformados em porcentagem. A análise estatística foi realizada com utilização do software Assistat 7.6 Beta (2011).

## Resultados e discussão

O comportamento médio do esverdeamento dos tubérculos durante o período até 20 dias após a colheita (DAC) é apresentado na Figura 1. Na avaliação, imediatamente após a colheita os tubérculos apresentaram esverdeamento insignificante, considerado como 0%. Na Tabela 2 observa-se que não houve efeitos referentes aos tratamentos aplicados no início do cultivo, com fungicidas no sulco de plantio e amontoa.

A aplicação de metiram + piraclostrobina aos



**Figura 1.** Porcentagem média de esverdeamento em tubérculos de batata cultivar Agata, com diferentes manejos de fungicida aos 68 dias após o plantio e lavagem dos tubérculos para conservação pós-colheita.

**Tabela 2.** Resultado da análise de variância para esverdeamento de tubérculos de batata submetidas a diferentes manejos de fungicidas.

Fator	G.L.	Quadrado médio - Esverdeamento			
		5 dias	10 dias	15 dias	20 dias
Fung. inicial (F1)	4	20,0ns	5,0ns	67,5ns	57,5ns
Erro (F1)	15	25,0	40,0	36,6	83,3
Fung 68 DAP (F2)	1	6125,0 *	5780,0*	5780,0*	5120,0*
Erro (F2)	15	18,3	26,6	36,6	83,3
Lavagem (F3)	1	5,0ns	20,0ns	20,0ns	500,0*
Erro (F3)	3	21,6	40,0	10,0	70,0
F1 x F2	4	25,0 ns	55,0 ns	67,5 ns	57,5 ns
F1 x F3	4	30,0 ns	45,0 ns	12,5 ns	62,5 ns
F2 x F3	1	45,0 ns	20,0 ns	0,0 ns	500,0*
F1 x F2 x F3	4	45,0 ns	45,0 ns	12,5 ns	62,5 ns

\*\* Significativo ( $p < 0,05$ ) ns = não significativo ( $p \leq 0,05$ ).

68 DAP ocasionou efeito estatisticamente significativo na conservação pós-colheita durante todo o período de avaliação (Tabela 2). Conforme se pode observar na Tabela 3 a aplicação de fungicida aos 68 DAP reduziu expressivamente o esverdeamento dos tubérculos, sendo que observou-se taxa de esverdeamento de 17,5, 17, 37 e 16% inferior nas avaliações realizadas aos 5, 10, 15 e 20 dias após a colheita, respectivamente, em relação ao manejo sem esta aplicação.

Este efeito é importante, pois demonstra que a estrobilurina exerce efeito fisiológico aditivo, aumentando a durabilidade de pós-colheita, reduzindo a taxa de esverdeamento dos tubérculos até os 15 dias após a colheita. Os resultados se aproximam dos verificados por SOUZA e PEREIRA (2003), BRUNE e MELO (2005) e FERNANDES et al. (2006), que observaram que a partir dos 15 dias de exposição, os tubérculos que se apresentavam menos esverdeados na avaliação realizada 5 dias antes, já se igualaram aos demais quanto à intensidade de esverdeamento, não sendo verificadas diferenças aos 20 dias de avaliação.

As avaliações dos efeitos inerentes ao manejo com lavagem dos tubérculos demonstraram efeitos significativos deste fator somente aos 20 dias após a colheita, assim como para a interação significativa com a aplicação de fungicida aos 68 DAP (Tabela 2). Com os dados apresentados na Tabela 4 verifica-se que nesta avaliação os tubérculos que foram lavados na colheita apresentaram porcentagem de esverdeamento 5% maior em relação aos não lavados.

Na Tabela 5 verifica-se que com aplicação de fungicida aos 68 DAP as batatas não lavadas apresentaram esverdeamento 10% menor quando comparado ao valor de 79% verificado quando as batatas foram lavadas. Este resultado não ocorre para o manejo sem esta aplicação tardia de fungicida aos 68 DAP, onde a média de esverdeamento é mantida em 90% para tubérculos que foram ou não lavados. Sendo esta associação entre manejo com fungicida aos 68 DAP e tubérculo não lavado a que ocasionou a menor taxa de esverdeamento aos 20 dias após a colheita.

Os resultados em relação aos efeitos de

**Tabela 3.** Comparação de médias em porcentagem para esverdeamento de batata submetida a diferentes manejos com aplicação de metiram + piraclostrobina aos 68 DAP.

Metiram + piraclostrobina (68 DAP)	5 dias (%)	10 dias (%)	15 dias (%)	20 dias (%)
Sem aplicação	28,0	30,0	50,0	90,0
Com aplicação	10,5	13,0	13,0	74,0
DMS	2,0	2,4	2,8	4,3

Médias, na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo Teste 'T' de Student ao nível probabilidade ( $p \leq 0,01$ ).

**Tabela 4.** Comparação de médias em porcentagem para esverdeamento de tubérculos lavados e não lavados na avaliação aos 20 dias após a colheita (F3).

Tubérculos lavados e não lavados	Esverdeamento aos 20 dias (%)
Lavados	84,500
Não lavados	79,500
DMS	3,823

Médias, na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo Teste 'T' de Student ao nível probabilidade ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 5.** Resultado da análise estatística pela comparação de médias em porcentagem para tubérculos esverdeados submetidos à aplicação de metiram + piraclostrobina aos 68 DAP para a interação entre aplicação de fungicida e tubérculos lavados e não lavados.

	Esverdeamento aos 20 dias (%)	
	Lavada (F3)	Não lavada (F3)
Sem aplicação 68 DAP (F2)	90.00 Aa	90.00 Aa
Com aplicação 68 DAP (F2)	79.00 Bb	69.00 Ab

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



metiram + piraclostrobina na conservação da batata em pós-colheita devem ser vistos com atenção, pois representam uma possibilidade de atenuar as perdas em pós-colheita, o que pode vir a ser uma ferramenta a ser empregada no manejo da cultura, tendo impactos tanto econômicos quanto de melhor aproveitamento ambiental, reduzindo perdas. Contudo, esta alternativa de manejo deve ser avaliada cuidadosamente, tanto com relação aos aspectos econômicos em relação ao custo x benefício, quanto às condições de sua aplicabilidade as diferentes possibilidades de ambiente em que os tubérculos poderão ser expostos.

Em relação aos aspectos gerais que envolvem o esverdeamento dos tubérculos, CASTRO et al. (1982) observaram diferenças no esverdeamento entre cultivares consideradas de diferente susceptibilidade. SPOLADORE et al. (1983), observaram que independente da cultivar avaliada, o tubérculo recém colhido e armazenado tanto com exposição à luz ou em local escuro, apresentaram diferenças nas intensidades de esverdeamento da película nos primeiros dias de avaliação, as quais passaram a ser insignificantes aos 20 dias após a colheita.

Considerando o procedimento de lavagem dos tubérculos, também é pertinente ressaltar as condições de condução do experimento, especialmente iluminação e temperatura. Pois locais mais iluminados tendem a ocasionar aceleração no processo de esverdeamento, como afirma FELTRAN e LEMOS (2005). Esta é uma condição que pode ter contribuído para os resultados com pouca influência

do processo de lavagem dos tubérculos, os quais se manifestaram tardiamente no período avaliado.

Em geral considera-se que a lavagem dos tubérculos acelera a ocorrência e intensifica o esverdeamento, como observaram BRUNE e MELO (2001) e IUNG et al. (2007), os quais verificaram que os tubérculos não lavados esverdearam menos que os lavados, sendo que estes últimos, independentemente da cultivar, esverdearam mais rapidamente e tiveram maior intensidade de esverdeamento em relação à situação não lavada. Segundo CONOVER e PRYKE (1987) o processo de lavagem pode aumentar a incidência de deterioração em relação aos tubérculos não lavados, mas é difícil prever a porcentagem, pois os efeitos dependem de diversos fatores, como cultivar, época do ano, oscilações climáticas, incidência de pragas e doenças, período de armazenamento, dentre outras.

## Conclusão

A aplicação de estrobilurina na forma de metiram (2,75 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + piraclostrobina (0,25 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) aos 68 dias após o plantio é uma alternativa de manejo que ocasiona redução no esverdeamento de tubérculos em pós-colheita;

A associação entre manejo com aplicação de estrobilurina na forma de metiram (2,75 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) + piraclostrobina (0,25 kg i.a. ha<sup>-1</sup>) aos 68 dias após o plantio e tubérculo não lavado foi a alternativa de manejo que ocasionou a menor taxa de esverdeamento aos 20 dias após a colheita.

## Referências

- ASSISTAT. Assistência estatística. Versão 7.6 beta. Registro INPI 0004051-2. 2011.
- AZEVEDO, L.A.S. **Fungicidas protetores**: fundamentos para o uso racional. São Paulo, 2 ed. 2003. 320 p.
- BRUNE, S.; HENZ, G.P. Redução de perdas pós-colheita em batata consumo. Brasília, dezembro, 2004. (Circular Técnica, 34).
- BRUNE, S.; MELO, P.E. **Avaliação de esverdeamento em pós-colheita de tubérculos de batata**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 12p. (Boletim Técnico)
- BRUNE, S.; MELO, P.E. de. Método rápido de avaliação do esverdeamento em tubérculos de batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.5, p. 809-814, 2001.
- CASTRO, J.L.; MIRANDA FILHO, H.S. NEVES, J.P. Esverdeamento e brotação em cultivares alemães e holandeses de batata. *Bragantia*, v.41, n.1, p203-207, 1982.
- CONOVER, J.C.; PRYKE, J.A. Plastid and nuclear DNA in potato tuber tissue during greening. *Journal of Experimental Botany*, v.38, n.192, p. 1219-1227, 1987.

- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- FELTRAN, J.C.; LEMOS, L.B. Características agronômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. **Científica**, v.33, n.1, p.106-113, 2005.
- FERNANDES, H.C.; OLIVEIRA, A.D.; FONTES, P.C.R.; CAMILO, A.J.; RINALDI, P.C.R. Avaliação da cultura da batata instalada por uma plantadora adaptada para trabalhar em sistemas de plantio direto e cultivo mínimo. **Revista Ceres**, v.65, p.65-73, 2006.
- GRUNENFELDER, L.; HILLER, L.K.; KNOWLES, N.R. Color indices for the assessment of chlorophyll development and greening of fresh market potatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v.40, p.73-81, 2006.
- IUNG, C.M.; SCOTT, C.A.; ZILIO, M.A. Esverdeamento de tubérculos lavados e não lavados em três cultivares de batata (*Solanum tuberosum*). **Revista Batata Show**, n.17, 2007. [http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista17\\_012.htm](http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista17_012.htm). Acesso em 12/07/2011.
- JADOSKI, S.O.; MAGGI, M.F.; LIMA, A. dos S.; VIEIRA, D.J.; WAZNE, R. Avaliação da fórmula NPK 8-30-20 com adição de gesso agrícola em comparação à adubação convencional para produção de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.3, n.1, p.11-121, 2010.
- LOPES, C.A.; BUSO, J.A. **Cultivo da batata** (*Solanum tuberosum* L.). Brasília: Embrapa Hortaliças. 1997, 36 p. (Instruções Técnicas, 8).
- PEREIRA, S.A.; DANIELS, J. (Eds.). O cultivo da batata na região Sul do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 567p.
- SPOLADORE, D.S.; TEIXEIRA, J.P.; ZULLO, M.A.; COELHO, S.M.B. Ocorrência de glicoalcalóides e esverdeamento em tubérculos de batata recém-colhidos e armazenados. **Bragantia**, v.42, n.1, p.221-231, 1983.
- SOUZA, V.Q.de; PEREIRA, A. da. S. **Esverdeamento de tubérculos em genótipos de batata**. Pelotas: Embrapa, 2003. 4p. (Comunicado técnico 90).